inoxPRES


AIRE COMPRIMIDO

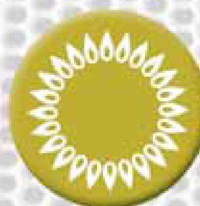

CLIMATIZACIÓN
CALEFACCIÓN


ENERGÍA SOLAR


RED INCENDIOS


AGUA SANITARIA


INDUSTRIA

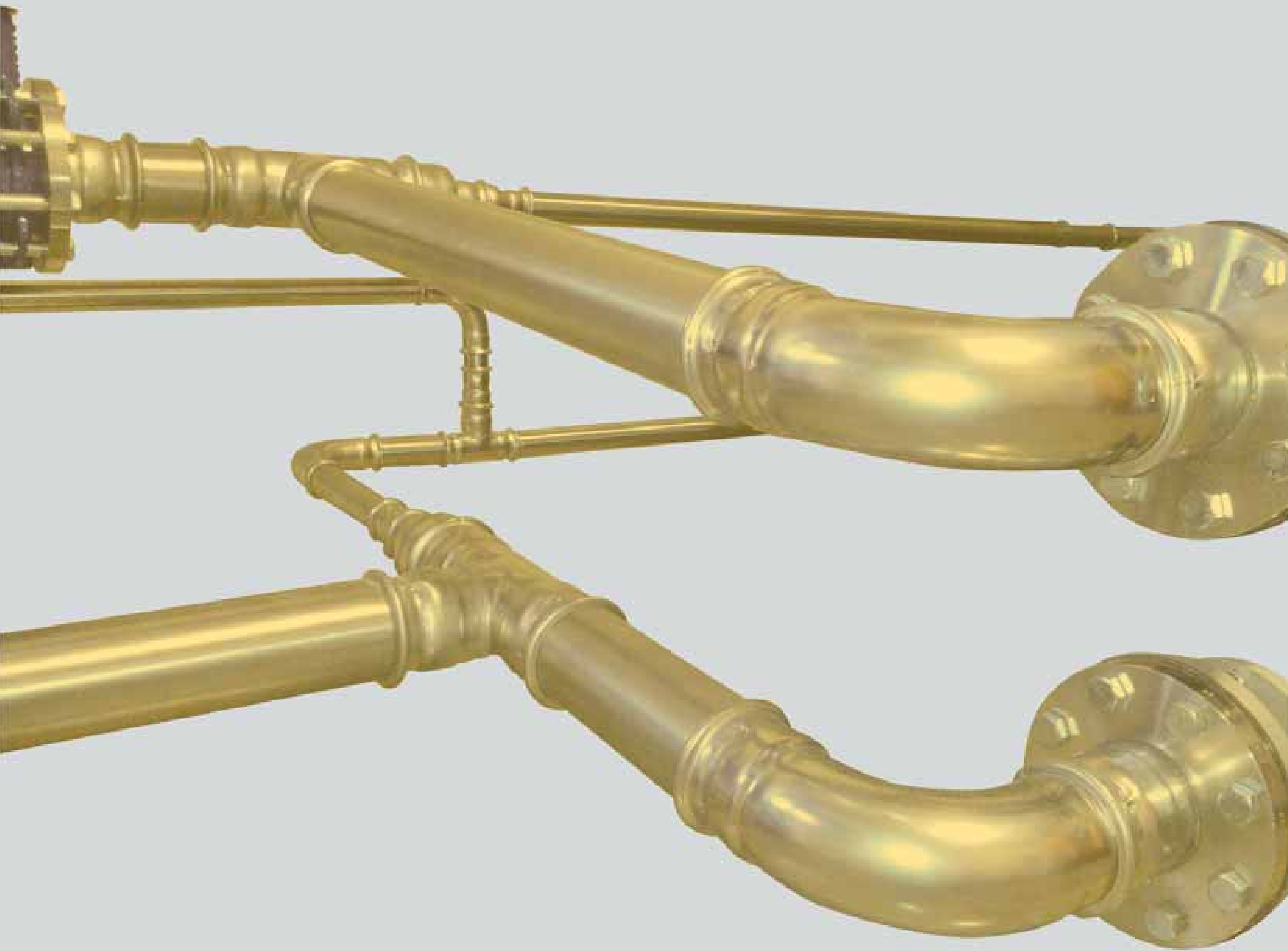

GAS

SISTEMA DE PRENSAR CERTIFICADO

RESITE gas

Acero inoxidable AISI 316 L / Acero carbono galvanizado

SISTEMA DE PRENSAR
EN
ACERO INOXIDABLE



inoxPRES GAS

ø 15 ÷ 54 mm		DVGW Zertifizierungsstelle	EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DV-7301 BM3426 (GW 541)	Gas
		DVGW Zertifizierungsstelle	PRODUKTE DER GASVERSORGUNG	DG-8531BP0295 (VP 614)	Gas
		ÖVGW	UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN FÜR METALLENE GASLEITUNGEN - PRESSVERBINDER AUS EDELSTAHL FÜR EDELSTAHLROHRE = INOXPRES® =	G 2.827 (PG 500, PG 314)	Gas
		SVGW SSIGE	UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN PRESSVERBINDUNGS-SYSTEM AUS EDELSTAHL INOXPRES GAS	05-088-06 (G1/01, VP 614)	Gas
			RACCORDI A PRESSARE PER GAS - PLUMBING FITTINGS FOR GASES	CA06.00231	Gas
		ÉMI	INOXPRES GAS ELNEVEZÉSÜ PN 5 NYOMÁSFOKOZATÚ ROZSDAMENTES ACÉL PRÉSIDOMOK ÉS CSÖVEK 15-54 mm MÉRETBEN	A-730/2010	Gas
			SYSTEM OF STEEL PIPES AND STEEL COMPRESSION FITTINGS INOXPRES GAS	B-30-00305-10	Gas
		DAU 11/072 InoxPRES® ITeC	DAU 11/072 INOXPRES (GAS)	DAU 11/072	Gas

ø 76 ÷ 108 mm		DVGW Zertifizierungsstelle	EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DV-7301 BM3426 (GW 541)	Gas
		DVGW Zertifizierungsstelle	PRODUKTE DER GASVERSORGUNG	DG-8531CL0163	Gas

1.0 Descripción

Los accesorios de prensar **inoxPRES GAS** están certificados por los más prestigiosos organismos de control de Europa.

Diferencias de los accesorios **inoxPRES GAS**:

- La junta tórica de estanqueidad es de color amarillo. El elastómero debe ser de caucho acrílico-nitrilo (NBR) y cumplir con los requisitos de la Norma UNE-EN 549.
- A parte de la marca Inoxpres, dentro de un recuadro amarillo aparece RM Gas y en el campo de la presión PN5/GT1.

Para realizar una instalación de gas en España se debe respetar la legislación y la normativa nacional vigente en esta materia. La Norma de referencia para instalaciones de gas para uso doméstico y similar es la UNE 60670 "Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar". Para otros países aplicar la legislación pertinente para este tipo de instalaciones.



Fig. 14 - Accesorio INOXPRES GAS

Nomenclatura GT1: Test a 650 ºC durante 30 min. a una presión de 1 bar.
La prueba de resistencia a alta temperatura se basa en la temperatura de ignición del gas natural en el aire (T=640 ºC). Para impedir que se forme una mezcla explosiva debido a cualquier fuga que se produzca en la instalación en caso de incendio, la temperatura de prueba debe ser superior a esta, ya que a esa temperatura no debe salir una cantidad de gas peligrosa.

Inoxpres, S.A es la primera empresa española en obtener el Documento de adecuación al uso para gas DAU 11/072 por ITeC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).
Los accesorios de presión **inoxPRES GAS** se utilizarán con la tubería de la Serie 2 y las características mecánicas de los tubos de acero inoxidable, así como sus medidas y sus tolerancias, deben ser conformes con la Norma UNE-EN 10312.

La tubería de acero inoxidable para esta aplicación será de calidad 1.4404 (AISI-316L).

En el sistema de acero inoxidable **inoxPRES GAS**:

- La unión se realiza por deformación mecánica del accesorio y el tubo mediante una herramienta electrohidráulica.
- La unión resultante es irreversible y permanente.
- El sistema esta Certificado a una presión de PN5 bar (-20 ºC /+70ºC) para instalaciones exteriore e interiores según norma UNE EN 60670.

TABLA 9: CAMPO DE APLICACIÓN DEL SISTEMA DE PRENSAR INOXPRES

Aplicación	Tubería	Junta	Nota	PN máx. (bar)	T (ºC)
Gas Metano Gas Natural GLP en fase gas	AISI-316 L	NBR	ø15 ÷ ø54 mm	5	-20/+70

2.0 Dimensiones y características

Las dimensiones y otras características de la tubería las podemos observar en la tabla 10:

TABLA 10: TUBO INOXPRES GAS DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS

Diámetro exterior (mm)	DN	Espesor (mm) Serie 2	Peso (Kg/m) Serie 2	Volumen int. (l/m)	Presión máx. Tubo (bar)	Presión máx. Unión (bar) PN
15	12	1,0	0,351	0,133	160	5
18	15	1,0	0,425	0,201	133	5
22	20	1,2	0,625	0,302	131	5
28	25	1,2	0,805	0,514	103	5
35	32	1,5	1,258	0,804	103	5
42	40	1,5	1,521	1,194	86	5
54	50	1,5	1,972	2,042	67	5

3.0 Materiales

El material utilizado en la fabricación de los accesorios siempre es acero inoxidable austenítico Cr-Ni-Mo AISI-316L (1.4404). Con el fin de tener un completa trazabilidad los accesorios vienen marcado con el nombre del fabricante, el diámetro, la marca de control DVGW y un nº de colada.

La tubería Inoxpres está fabricada según la norma EN 10312 Serie 2 en acero inoxidable austenítico con una soldadura longitudinal para toda la gama, desde 15 mm hasta 108 mm. Para la aplicación del gas se debe utilizar AISI-316L (nº 1.4404) Cr-Ni-Mo con los espesores descritos en la tabla 10.

A continuación mostramos la tabla 11:

TABLA 11: CALIDAD DE MATERIALES

	Diámetro (mm)	Designación Simbólica	Designación Numérica
ACCESORIO	15 ÷ 54	AISI-316L	1.4404
TUBERIA	15 ÷ 54	AISI-316L	1.4404

Para más información sobre el acero inoxidable utilizado ver apartado 7 pág. 72.

4.0 Corrosión

El comportamiento de la corrosión del sistema para prensar **inoxPRES GAS** se determina a partir de las características del acero inoxidable Cr-Ni-Mo (AISI-316L n ° 1.4404).
En particular para **inoxPRES GAS**, normalmente no es necesaria una protección anticorrosiva suplementaria.

4.1 Corrosión externa

Existe el riesgo de corrosión externa en la instalación **inoxPRES GAS** si:

- Si Inoxpres Gas entra en contacto con gases y vapores clorados (p ej. Talleres que fabrican productos galvánicos, piscinas cubiertas).
- Si Inoxpres Gas entra en contacto con materiales clorados en presencia de humedad.
- Debido a la evaporación del agua con alta concentración de sales (agua mar), en las tuberías de agua caliente puede condensar agua con concentraciones de cloruros importantes (atmósfera saturada de vapor de agua).

Es posible proteger de la corrosión externa a **inoxPRES GAS** con los siguientes pasos:

- Recubrimiento de alguna pintura apta.
- Evitar en ambientes corrosivos (por ejemplo, suelo en contacto directo con el terreno).

En caso de necesitar protección externa, es responsabilidad del proyectista y/o instalador de escoger correctamente la protección anticorrosiva.

Tubería con soldadura

Código	D mm	Espesor	L. tubo (m)	Peso (Kg/m)	P. max.* (bar)	Paquete de tubo (m)
104015X10	15	1,0	5	0,351	160	845
104018X10	18	1,0	5	0,425	133	845
104022X12	22	1,2	5	0,625	131	635
104028X12	28	1,2	5	0,805	103	455
104035X15	35	1,5	6	1,258	103	546
104042X15	42	1,5	6	1,521	86	366
104054X15	54	1,5	6	1,972	67	366
104076X20	76	2,0	6	3,711	63	222
104088X20	88	2,0	6	4,352	54	114
104108X20	108	2,0	6	5,310	44	114

Norma EN 10312

Mat.-Nr.
1.4404 (AISI 316L)

Serie 2 (DVGW)

* Presión máxima de la tubería, no de la unión

Curva 90º HH

Código	D mm	L mm	Z mm		Uds.
23C90HH015	**15**	50	20		20
23C90HH018	**18**	54	20		20
23C90HH022	**22**	60	21		10
23C90HH028	**28**	73	23		10
23C90HH035	**35**	68	26		5
23C90HH042	**42**	80	30		2
23C90HH054	**54**	100	35		2
23C90HH076	**76**	160	55		2
23C90HH088	**88**	182	60		2
23C90HH108	**108**	220	75		2

Curva 90º HM

Código	D mm	L mm	Z mm	H mm	Uds.
23C90HM015	**15**	50	20	63	20
23C90HM018	**18**	54	20	63	20
23C90HM022	**22**	60	21	71	10
23C90HM028	**28**	73	23	81	10
23C90HM035	**35**	68	26	82	5
23C90HM042	**42**	80	30	101	2
23C90HM054	**54**	100	35	120	2
23C90HM076	**76**	160	55	180	2
23C90HM088	**88**	182	60	197	2
23C90HM108	**108**	220	75	236	2

Curva 45º HH

Código	D mm	L mm	Z mm		Uds.
23C45HH015	**15**	36	20		20
23C45HH018	**18**	37	20		20
23C45HH022	**22**	41	21		20
23C45HH028	**28**	47	23		10
23C45HH035	**35**	43	26		10
23C45HH042	**42**	50	30		4
23C45HH054	**54**	62	35		2
23C45HH076	**76**	133	55		2
23C45HH088	**88**	144	60		2
23C45HH108	**108**	169	75		2

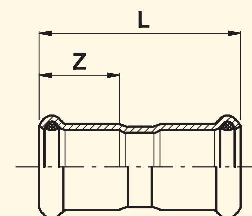
Curva 45º HM

Código	D mm	L mm	Z mm	H mm	Uds.
23C45HM015	**15**	36	20	49	20
23C45HM018	**18**	37	20	43	20
23C45HM022	**22**	41	21	48	20
23C45HM028	**28**	47	23	55	10
23C45HM035	**35**	43	26	57	10
23C45HM042	**42**	50	30	71	4
23C45HM054	**54**	62	35	82	2
23C45HM076	**76**	133	55	143	2
23C45HM088	**88**	144	60	160	2
23C45HM108	**108**	169	75	186	2

Manguito HH



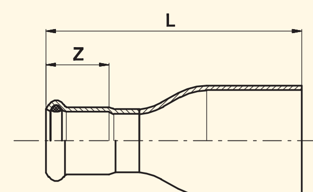
Código	D mm	L mm	Z mm		Uds.
23M015	**15**	49	20		20
23M018	**18**	50	20		20
23M022	**22**	53	21		10
23M028	**28**	56	23		10
23M035	**35**	63	26		4
23M042	**42**	72	30		4
23M054	**54**	83	35		2
23M076	**76**	142	55		2
23M088	**88**	166	60		2
23M108	**108**	203	75		2



Reducción MH



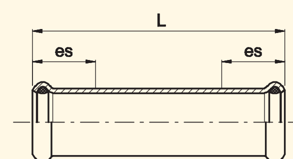
Código	D mm	L mm	Z mm		Uds.
23RE018015	**18-15**	57	20		20
23RE022015	**22-15**	64	20		20
23RE022018	**22-18**	60	20		20
23RE028015	**28-15**	77	20		20
23RE028018	**28-18**	75	20		20
23RE028022	**28-22**	65	21		20
23RE035015	**35-15**	84	20		10
23RE035018	**35-18**	81	20		10
23RE035022	**35-22**	70	21		10
23RE035028	**35-28**	71	23		10
23RE042015	**42-15**	87	20		4
23RE042018	**42-18**	87	20		4
23RE042022	**42-22**	97	21		4
23RE042028	**42-28**	93	23		4
23RE042035	**42-35**	81	26		4
23RE054015	**54-15**	98	20		4
23RE054018	**54-18**	98	20		4
23RE054022	**54-22**	99	21		4
23RE054028	**54-28**	109	23		4
23RE054035	**54-35**	108	26		4
23RE054042	**54-42**	98	30		4
23RE076042	**76-42**	143	30		4
23RE076054	**76-54**	147	35		4
23RE088054	**88-54**	160	35		4
23RE088076	**88-76**	184	55		4
23RE108054	**108-54**	178	35		2
23RE108076	**108-76**	203	55		2
23RE108088	**108-88**	207	60		2



Manguito sin tope

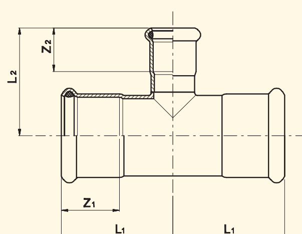


Código	D mm	L mm	es mm		Uds.
23MST015	**15**	80	25		20
23MST018	**18**	80	25		20
23MST022	**22**	84	25		20
23MST028	**28**	91	30		10
23MST035	**35**	102	30		10
23MST042	**42**	120	40		4
23MST054	**54**	140	40		2
23MST076	**76**	230	60		2
23MST088	**88**	260	70		2
23MST108	**108**	310	80		2



Te reducida HHH

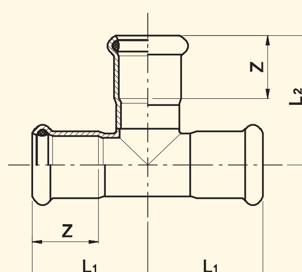
Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	Uds.
23TR018015	**18-15-18**	37	41	20	20	20
23TR022015	**22-15-22**	39	43	21	20	10
23TR022018	**22-18-22**	39	44	21	20	10
23TR028015	**28-15-28**	44	46	23	20	10
23TR028018	**28-18-28**	44	46	23	20	10
23TR028022	**28-22-28**	44	47	23	21	10
23TR035015	**35-15-35**	51	49	26	20	5
23TR035018	**35-18-35**	51	50	26	20	5
23TR035022	**35-22-35**	51	51	26	21	5
23TR035028	**35-28-35**	51	54	26	23	5
23TR042022	**42-22-42**	59	54	30	21	4
23TR042028	**42-28-42**	59	57	30	23	4
23TR042035	**42-35-42**	59	61	30	26	4
23TR054022	**54-22-54**	70	62	35	21	2
23TR054028	**54-28-54**	70	65	35	23	2
23TR054035	**54-35-54**	70	68	35	26	2
23TR054042	**54-42-54**	70	72	35	30	2
23TR076022	**76-22-76**	108	74	55	21	2
23TR076028	**76-28-76**	108	77	55	23	2
23TR076035	**76-35-76**	108	80	55	26	2
23TR076042	**76-42-76**	108	84	55	30	2
23TR076054	**76-54-76**	108	90	55	35	2
23TR088022	**88-22-88**	132	81	60	21	2
23TR088028	**88-28-88**	132	84	60	23	2
23TR088035	**88-35-88**	132	88	60	26	2
23TR088042	**88-42-88**	132	91	60	30	2
23TR088054	**88-54-88**	132	97	60	35	2
23TR088076	**88-76-88**	132	125	60	55	2
23TR108022	**108-22-108**	155	91	75	21	2
23TR108028	**108-28-108**	155	94	75	23	2
23TR108035	**108-35-108**	155	97	75	26	2
23TR108042	**108-42-108**	155	101	75	30	2
23TR108054	**108-54-108**	155	107	75	35	2
23TR108076	**108-76-108**	155	135	75	55	2
23TR108088	**108-88-108**	155	141	75	60	2





Te igual HHH

Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z mm		Uds.
23T015	**15**	34	39	20		20
23T018	**18**	37	41	20		20
23T022	**22**	39	45	21		10
23T028	**28**	44	50	23		10
23T035	**35**	51	57	26		4
23T042	**42**	59	65	30		4
23T054	**54**	70	77	35		2
23T076	**76**	108	118	55		2
23T088	**88**	132	131	60		2
23T108	**108**	155	159	75		2

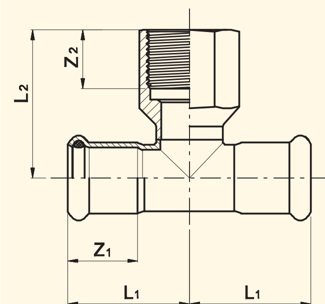




Te hembra roscada

Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	Uds.
23TH015015	**15-1/2"-15**	34	40	20	15	20
23TH018015	**18-1/2"-18**	37	42	20	15	20
23TH018020	**18-3/4"-18**	37	45	20	17	20
23TH022015	**22-1/2"-22**	39	44	21	15	10
23TH022020	**22-3/4"-22**	39	47	21	17	10
23TH028015	**28-1/2"-28**	44	47	23	15	10
23TH028020	**28-3/4"-28**	44	50	23	17	10
23TH028025	**28-1"-28**	44	53	23	19	5
23TH035015	**35-1/2"-35**	51	51	26	15	5
23TH035020	**35-3/4"-35**	51	54	26	17	5
23TH035025	**35-1"-35**	51	47	26	19	5
23TH042015	**42-1/2"-42**	59	54	30	15	4
23TH042020	**42-3/4"-42**	59	57	30	17	4
23TH054015	**54-1/2"-54**	70	61	35	15	2
23TH054020	**54-3/4"-54**	70	64	35	17	2
23TH054050	**54-2"-54**	70	81	35	26	2
23TH076020	**76-3/4"-76**	108	77	55	17	2
23TH076050	**76-2"-76**	108	93	55	26	2
23TH088020	**88-3/4"-88**	132	84	60	17	2
23TH088050	**88-2"-88**	132	100	60	26	2
23TH108020	**108-3/4"-108**	155	94	75	17	2
23TH108050	**108-2"-108**	155	110	75	26	2

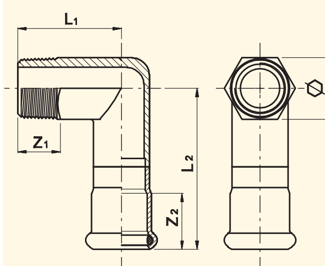




Codo 90º macho

Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	∅ mm	Uds.
23CM015015	**15-1/2"**	37	57	14	20	22	10
23CM018015	**18-1/2"**	37	57	14	20	22	10
23CM022015	**22-1/2"**	39	58,5	14	21	22	10
23CM022020	**22-3/4"**	39	61	15	21	28	10
23CM028025	**28-1"**	44	68	18	23	36	5
23CM035032	**35-1 1/4"**	49	75	23	26	46	5
23CM042040	**42-1 1/2"**	54	84	24	30	52	2
23CM054050	**54-2"**	60	95	25	35	65	2

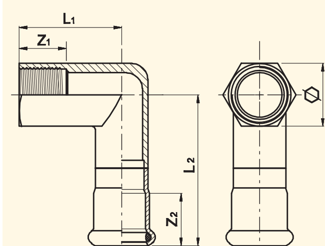




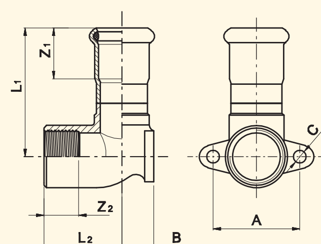
Codo 90º hembra

Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	∅ mm	Uds.
23CH015015	**15-1/2"**	38	57	15	20	24	10
23CH015020	**15-3/4"**	34	38	15	20	30	10
23CH018015	**18-1/2"**	39	58	15	20	24	10
23CH022015	**22-1/2"**	41	58,5	15	21	24	10
23CH022020	**22-3/4"**	46	61	19	21	30	10
23CH028015	**28-1/2"**	44	62	15	23	24	5
23CH028025	**28-1"**	54	68	19	23	38	5
23CH035032	**35-1 1/4"**	63	75	21	26	46	5





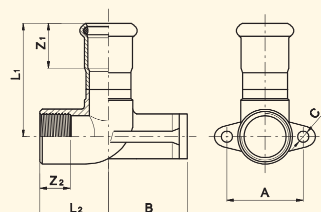
Codo 90º placa HH



Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	A mm	B mm	C mm	Uds.
23CP015015	**15 x 1/2"**	50	30	20	15	34	13	5	20
23CP018015	**18 x 1/2"**	51	30	20	15	34	13	5	20
23CP022020	**22 x 3/4"**	55	34	21	17	40	17	6	10



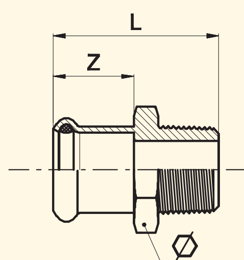
Codo 90º distanciador HH



Código	D mm	L1 mm	L2 mm	Z1 mm	Z2 mm	A mm	B mm	C mm	Uds.
23CPD015015	**15 x 1/2"**	50	30	20	15	34	35	5	10
23CPD018015	**18 x 1/2"**	51	30	20	15	34	35	5	10
23CPD022020	**22 x 3/4"**	55	34	21	17	40	31	6	10
23CPD022025	**22 x 1"**	59	35	21	18	50	30	6,5	4
23CPD028025	**28 x 1"**	62	35	23	18	50	30	6,5	4



Unión macho



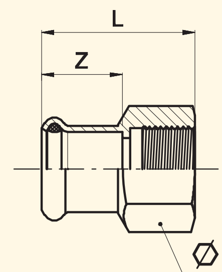
Código	D mm	L mm	Z mm	Ø mm	Uds.
23UM015010	**15-3/8"**	38	20	24	20
23UM015015	**15-1/2"**	41	20	24	20
23UM015020	**15-3/4"**	43	20	30	20
23UM018015	**18-1/2"**	41	20	27	20
23UM018020	**18-3/4"**	44	20	30	20
23UM022015	**22-1/2"**	42	21	32	10
23UM022020	**22-3/4"**	44	21	32	10
23UM022025	**22-1"**	46	21	36	10
23UM028020	**28-3/4"**	47	23	38	10
23UM028025	**28-1"**	48	23	38	10
23UM028032	**28-1.1/4"**	53	23	46	10
23UM035025	**35-1"**	52	26	45	5
23UM035032	**35-1.1/4"**	55	26	45	5
23UM035040	**35-1.1/2"**	55	26	50	4
23UM042032	**42-1.1/4"**	59	30	54	4
23UM042040	**42-1.1/2"**	59	30	54	4
23UM054040	**54-1.1/2"**	65	35	65	4
23UM054050	**54-2"**	71	35	65	4
23UM076065	**76-2.1/2"**	124	55	80	2
23UM088080	**88-3"**	138	60	95	2
23UM108100	**108-4"**	163	75	115	2



Unión hembra



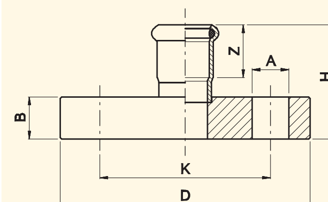
Código	D mm	L mm	Z mm	Ø mm	Uds.
23UH015015	**15-1/2"**	38	20	27	20
23UH015020	**15-3/4"**	39	20	32	20
23UH018015	**18-1/2"**	38	20	27	20
23UH018020	**18-3/4"**	39	20	32	10
23UH022015	**22-1/2"**	39	21	32	20
23UH022020	**22-3/4"**	40	21	32	10
23UH022025	**22-1"**	43	21	41	10
23UH028020	**28-3/4"**	42	23	38	10
23UH028025	**28-1"**	45	23	41	10
23UH028032	**28-1.1/4"**	48	23	46	10
23UH035025	**35-1"**	49	26	46	5
23UH035032	**35-1.1/4"**	52	26	46	5
23UH035040	**35-1.1/2"**	52	26	55	4
23UH042032	**42-1.1/4"**	56	30	54	4
23UH042040	**42-1.1/2"**	56	30	54	4
23UH054040	**54-1.1/2"**	60	35	65	4
23UH054050	**54-2"**	65	35	65	4



Brida adaptador PN 16



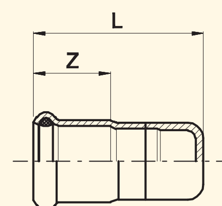
Código	D mm	DN mm	Z mm	H mm	B mm	D mm	A mm	Nº Tal. mm	K mm	Uds.
23BA015	**15**	15	20	38	11	95	14	4	65	2
23BA018	**18**	15	20	39	11	95	14	4	65	2
23BA022	**22**	20	21	41	12	105	14	4	75	2
23BA028	**28**	25	23	46	14	115	14	4	85	2
23BA035	**35**	32	26	50	15	140	18	4	100	2
23BA042	**42**	40	30	55	16	150	18	4	110	2
23BA054	**54**	50	35	63	18	165	18	4	125	2
23BA076	**76**	65	55	97	18	185	18	8	145	2
23BA088	**88**	80	60	105	20	200	18	8	160	2
23BA108	**108**	100	75	123	20	220	18	8	180	2



Tapón



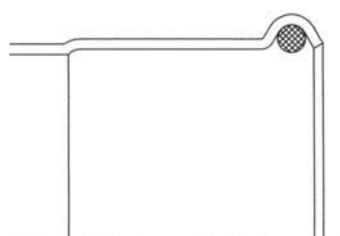
Código	D mm	L mm	Z mm		Uds.
23TA015	**15**	44	20		20
23TA018	**18**	44	20		20
23TA022	**22**	45	21		10
23TA028	**28**	48	23		10
23TA035	**35**	52	26		5
23TA042	**42**	56	30		4
23TA054	**54**	62	35		4
23TA076	**76**	93	55		2
23TA088	**88**	99	60		2
23TA108	**108**	117	75		2



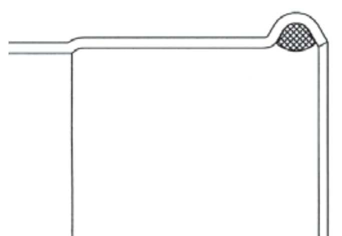
1.0 Descripción

El sistema INOXPRES consigue la estanqueidad gracias a la presencia de una junta tórica colocada en cada extremo prensable. La junta tiene una sección transversal en forma trapezoidal que mejora la estanqueidad en un 20%, facilita la introducción del tubo en el accesorio; ya que al tener la base prácticamente plana no frena el acoplamiento, evitando que se pueda desplazar al interior.





Junta tradicional



Junta INOXPRES

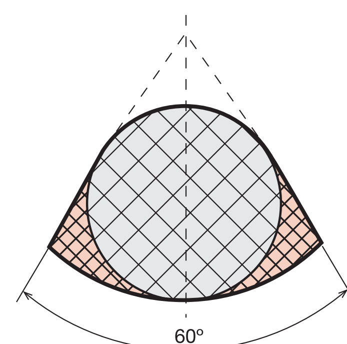


Fig. 15 - Junta INOXPRES

Está disponible en 4 materiales distintos según el uso al que se destine el sistema, cada uno con un color diferente evitando así su confusión en la instalación (ver tabla 12).

TABLA 12: JUNTA TÓRICA APLICACIONES Y CARACTERÍSTICAS

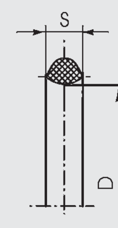
Tipo junta	Color	Temperatura	Presión	Homologación	Aplicación	Insertada en fábrica
EPDM	Negro	-20° / +120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Agua sanitaria Calefacción Circuito de enfriamiento Agua tratada Agua completamente desalada Aire comprimido (Clase 1 ÷ 4) Contra incendios	si
FKM	Verde	-20° / +220°	16	-	Solar Aire comprimido (Clase 5) Vapor a baja presión Aceites Hidrocarburos	no
NBR	Amarillo	-20° / +70°	5	G 260HTB DVGW VP614	Gas natural Gas metano GLP (fase gas)	si
MVQ	Rojo	-20° / +180°	16	-	Contra incendios (certificado FM y VdS)	no

Dependiendo del fluido deberemos utilizar la junta tórica adecuada. Nuestro Departamento Técnico le informará en cada caso.

Junta tórica EPDM (negra)



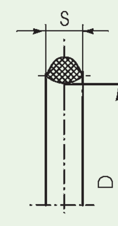
Código	D mm	S mm	Uds.
20EPDM015	**15**	3	20
20EPDM018	**18**	3	20
20EPDM022	**22**	4	20
20EPDM028	**28**	4	20
20EPDM035	**35**	4	20
20EPDM042	**42**	5	20
20EPDM054	**54**	5	20
20EPDM076	**76**	7	5
20EPDM088	**88**	8	5
20EPDM108	**108**	10	5



Junta tórica FKM (verde)



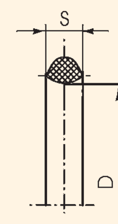
Código	D mm	S mm	Uds.
20VIT015	**15**	3	20
20VIT018	**18**	3	20
20VIT022	**22**	4	20
20VIT028	**28**	4	20
20VIT035	**35**	4	20
20VIT042	**42**	5	20
20VIT054	**54**	5	20
20VIT076	**76**	7	5
20VIT088	**88**	8	5
20VIT108	**108**	10	5



Junta tórica NBR (amarilla)



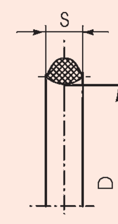
Código	D mm	S mm	Uds.
20NBR015	**15**	3	20
20NBR018	**18**	3	20
20NBR022	**22**	4	20
20NBR028	**28**	4	20
20NBR035	**35**	4	20
20NBR042	**42**	5	20
20NBR054	**54**	5	20
20NBR076	**76**	7	5
20NBR088	**88**	8	5
20NBR108	**108**	10	5



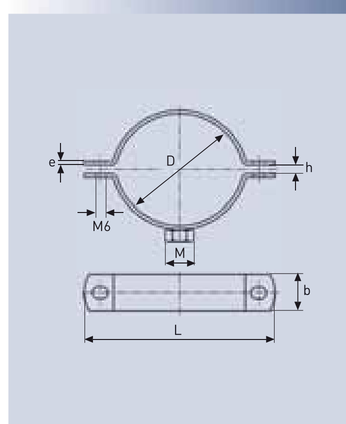
Junta tórica MVQ (roja)



Código	D mm	S mm	Uds.
20MVQ022	**22**	4	20
20MVQ028	**28**	4	20
20MVQ035	**35**	4	20
20MVQ042	**42**	5	20
20MVQ054	**54**	5	20



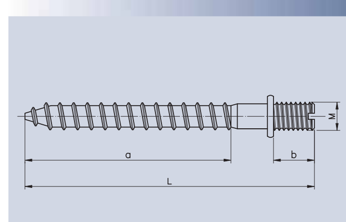
Abrazadera PRES



Código	D mm	h mm	M	b mm	L mm	e mm	Peso Kg/u.	Uds.
40AP1015	**15**	2	M6	16	48	1,5	0,025	50
40AP1018	**18**	2	M6	16	53	1,5	0,027	50
40AP1022	**22**	2	M6	16	58	1,5	0,030	50
40AP1028	**28**	3	M6	16	63	1,5	0,033	50
40AP1035	**35**	3	M6	16	72	1,5	0,040	50
40AP1042	**42**	4	M8	16	82	1,5	0,044	25
40AP1054	**54**	4	M8	16	94	1,5	0,057	25
402AC065	**76**	7	M10	30	115	2,5	0,187	20
402AC080	**88**	7	M10	30	130	2,5	0,212	20
402AC100	**108**	15	M10	30	170	2,5	0,274	20



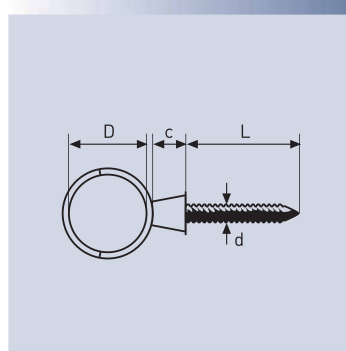
Espárrago



Código	M	L mm	b mm	a mm	Peso Kg/u.	Uds.
46EM06X40	**M6**	45	6	35	0,008	
46EM08X50	**M8**	60	9	40	0,016	
46EM10X60	**M10**	75	12	52	0,027	



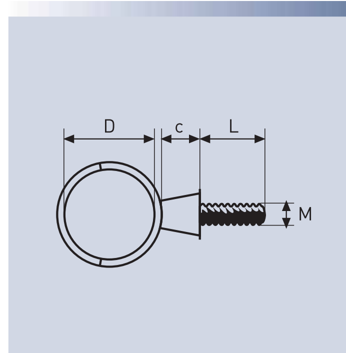
Abrazadera PUZLE Simple



Código	D mm	d mm	L mm	c mm	Peso Kg/u.	Uds.
44AS10	**10**	3,9	25	7	0,005	150
44AS12	**12**	3,9	25	7	0,006	150
44AS15	**15**	4,8	35	7	0,011	100
44AS18	**18**	4,8	35	7	0,014	100
44AS22	**22**	4,8	35	7	0,022	100
44AS28	**28**	4,8	35	7	0,032	50
44AS35	**35**	6,3	45	9	0,065	10
44AS42	**42**	6,3	45	9	0,088	7



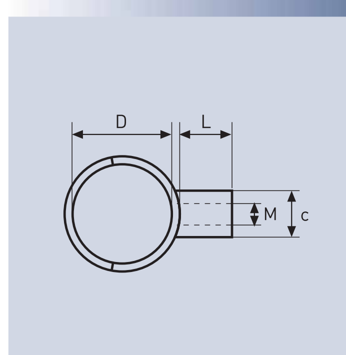
Abrazadera PUZLE Macho



Código	D mm	M	L mm	c mm	Peso Kg/u.	Uds.
44AM10	**10**	M5	12	7	0,005	150
44AM12	**12**	M5	12	7	0,006	150
44AM15	**15**	M6	12	6	0,011	90
44AM18	**18**	M6	12	6	0,014	60
44AM22	**22**	M6	12	6	0,022	40
44AM28	**28**	M6	12	6	0,032	20
44AM35	**35**	M8	16	10	0,042	10
44AM42	**42**	M8	16	10	0,086	7



Abrazadera PUZLE Hembra



Código	D mm	M	L mm	c mm	Peso Kg/u.	Uds.
44AH10	**10**	M5	10	9	0,006	150
44AH12	**12**	M5	10	9	0,006	150
44AH15	**15**	M6	12	10	0,011	100
44AH18	**18**	M6	12	10	0,015	100
44AH22	**22**	M6	12	10	0,022	100
44AH28	**28**	M6	12	10	0,032	20
44AH35	**35**	M8	15	12	0,061	10
44AH42	**42**	M8	15	12	0,082	7





Fig. 16 - Mordazas Ø 15-18-22-28-35

2.0 Máquinas de prensar

Como decíamos anteriormente el sistema se complementa con una herramienta de prensado.

Para efectuar la deformación del tubo con los accesorios, utilizaremos la herramienta adecuada a cada caso. Dependerá del diámetro del tubo y las circunstancias particulares de trabajo.

Esta herramienta puede ser manual, con batería o eléctrica.

Para cada diámetro utilizaremos una mordaza de deformación apropiada; estas mordazas son del tipo tenaza para diámetros comprendidos desde 15 a 35 mm (Fig. 16) y del tipo cadena para diámetros 42 y 54 mm (Fig. 17).

Todos los accesorios inoxPRES, desde el diámetro 15 al 54, pueden ser prensados con la mayoría de las máquinas que existen en el mercado. Deberemos informarnos, antes de su utilización, de que la máquina sea capaz de ofrecer **una fuerza de prensado no inferior a 32 kN** (Fig. 18)**, y mordaza de perfil M**. En el mercado encontraremos máquinas con diferentes prestaciones; con retroceso automático, giratorias, etc.



Fig. 17 - Mordaza de cadena Ø 42-54

Para las dimensiones mayores 76 - 88 - 108 existen otras máquinas con una fuerza de prensado de 120kN (Fig. 19).

IMPORTANTE:

Es importantísimo que a la hora de utilizar una máquina de prensar tengamos una especial atención. Porque, así como casi todas las máquinas del mercado nos pueden ser útiles, esto no ocurre con las mordazas.
El accesorio de prensar es un producto que no esta normalizado en Europa. Excepto en algunos casos, la mayoría de fabricantes utilizan para sus accesorios un perfil compatible con diferentes marcas.

INOXPRES utiliza "perfil M"

Otro capítulo importante, es el mantenimiento de las máquinas herramientas y las mordazas.
Somos conocedores de que normalmente se hace caso omiso a las instrucciones de los fabricantes, y no se realiza ningún mantenimiento preventivo. La garantía de seguridad que nos da el sistema, se puede ver mermada por falta de este importante detalle. El perfil interior y las articulaciones de las mordazas deben estar limpios, sin óxido y libres de cuerpos extraños.



Fig. 18 - Máquina de prensar UNP2



Fig. 19 - Máquina de prensar UAP100L

- Presión de operación 700 bar
- Grupo hidráulico con aceite 800 ml
- Manguera adaptadora para diferentes cabezales PKUAP3 (15 ÷ 54) y PK100 (76 ÷ 108)
- Batería 3Ah Li-ion y 18v
- Medidas: 330 x 160 x 280 mm



Fig. 20 - Bomba hidráulica de batería AHP700L

Mordazas pinza

Para máquina Klauke UNP2

Código	D mm		Peso kg	Uds.
70M15	**Ø15**		1,9	1
70M18	**Ø18**		1,9	1
70M22	**Ø22**		2,0	1
70M28	**Ø28**		2,1	1
70M35	**Ø35**		2,1	1



Mordazas cadena

Para máquina Klauke UNP2

Código	D mm		Peso kg	Uds.
70A4254	**Adaptador**		1,7	1
70M42CAD	**Ø42**		2,7	1
70M54CAD	**Ø54**		2,6	1



Máquina Klauke UNP2

Electro hidráulica 32 kN

Código	D mm	Fuerza kN	Peso kg	Uds.
70UNP2	**Ø15 a 54**	32	3,5	1



Máquina Klauke UAP100L

Electro hidráulica 120 kN

Código	D mm	Fuerza kN	Peso kg	Uds.
70UAP100L	**Ø76 a 108**	120	12,7	1



Mordazas cadena



Código	D mm		Peso kg	Uds.
70MKL076	**Ø76**		13,0	1
70MKL088	**Ø88**		13,0	1
70MKL108	**Ø108**		15,0	1

Para máquina Klauke UAP100

Cortatubo manual



Código	D mm		Peso kg	Uds.
70CT0670	**6 - 70**		1,0	1
70CH0670	**6 - 70**		0,038	1

Cortatubo aluminio
Cuchilla inoxidable

Desbarbador para tuberías



Código	D mm		Peso kg	Uds.
70DT015054	**10 - 54**		0,612	1

Medidas entre 15 a 54 mm

Desbarbador para tuberías



Código	D mm		Peso kg	Uds.
70DT076108	**63 - 110**		1,94	1

Medidas entre 76 a 108 mm

TÉCNICA Y MONTAJE



inoxPRES steelPRES inoxPRES GAS

1.0 Técnicas de montaje

Las instalaciones realizadas con el sistema de prensar inoxPRES, se caracterizan por su facilidad a la hora de realizar el montaje, de todos modos tenemos que extremar las precauciones en algunos aspectos para completar con éxito la instalación:

1. Hacer el mínimo de uniones posibles, curvando el tubo siempre que sea posible.
2. No colocar abrazaderas ni soportes inmediatamente después de un accesorio ya que podrían impedir la dilatación de las tuberías.
3. Determinar a priori, cuáles van a ser las uniones que pueden presentar alguna dificultad de prensado, para realizarlas en el banco de trabajo, dejando las que ofrezcan más garantía para prensarlas in situ.

1.1 Almacenamiento

Para asegurar una correcta protección frente a golpes y suciedad durante el almacenamiento de los componentes inoxPRES se deben tener en cuenta:

- Los tubos se presentan con sus extremos protegidos mediante tapones de plástico.
- En el transporte los paquetes de tubos han de ser protegidos, para evitar el contacto con otros materiales. Los accesorios, se embalan en bolsas y se colocan en cajas de cartón.
- Durante el montaje de una obra, hay que proteger el material de golpes y suciedad tanto de tubos como de accesorios, de esta manera garantizamos una correcta instalación del mismo.



Fig. 21 - Cortatubos manual

1.2 Corte

A la hora de preparar los diversos tramos de tubos que componen una instalación, nos vemos obligados a realizar cortes.
Las tuberías tanto de acero inoxidable como de acero galvanizado pueden cortarse utilizando:

- Cortatubos manual de cuchilla inox. (Fig. 21)
- Máquina automática cortatubos. (Fig. 22)
- Amoladora con disco de corte 0,8 mm (ultra fino) para acero inoxidable, este debe ser libre de hierro, azufre y cloro. No contamina y es óptimo para espesores hasta 2 mm. (Fig. 23)



Fig. 22 - Máquina cortatubos

No se recomienda la utilización de discos abrasivos de alta velocidad y espesor mayor de 0,8 mm, ya que la fricción produce una gran temperatura debido a la sección del mismo, provocando sensibilización en los bordes. Prohibido utilizar un disco abrasivo para acero carbono en material de acero inoxidable, puede provocar una posible y futura corrosión.

En todos los casos, los cortes han de ser perpendiculares al tubo. También extremaremos precaución al realizar el corte, por efecto de la presión ejercida se puede ovalar los extremos; esto dificultaría el montaje de los accesorios.

Cuando los cortes se hayan realizado con sierra electromecánica refrigerada por aceite u otro refrigerante, deberemos eliminar todos los restos de aceite para no perjudicar las juntas tóricas de EPDM en los accesorios.



Fig. 23 - Radial

Después de realizar los cortes en la tubería, debemos proceder al desbarbado exterior e interior. Esta operación es absolutamente necesaria, para garantizar que no se rompa la junta del accesorio. (Fig. 24 y 25)

1.3 Curvado

Los tubos de acero inoxidable inoxpres únicamente se pueden curvar en frío.
La mayoría de curvadoras eléctricas que existen en el mercado pueden curvar el tubo de acero inoxidable, debemos tener en cuenta que la horma y patín deslizante sean de radio no inferior a 3,5 D. Únicamente se permite el curvado de tubos del sistema inox-**PRES** de diámetros 15, 18 y 22 mm. Tenemos que destacar que para el tubo de la serie 1 debido a su espesor, deberá utilizarse un patín deslizante especial para garantizar un correcto curvado. (Fig. 26)

Les recordamos que nunca deben calentar el tubo para recocerlo y así doblarlo con más facilidad. Este calentamiento al aire perjudica el tubo, ya que debilita las propiedades del acero inoxidable perdiendo su poder anticorrosivo.



Fig. 24 - Escareador para tuberías 15-54 mm



Fig. 25 - Escareador para tuberías 76-108 mm

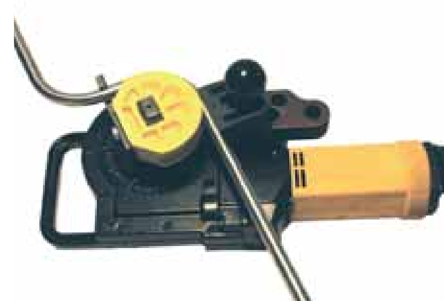


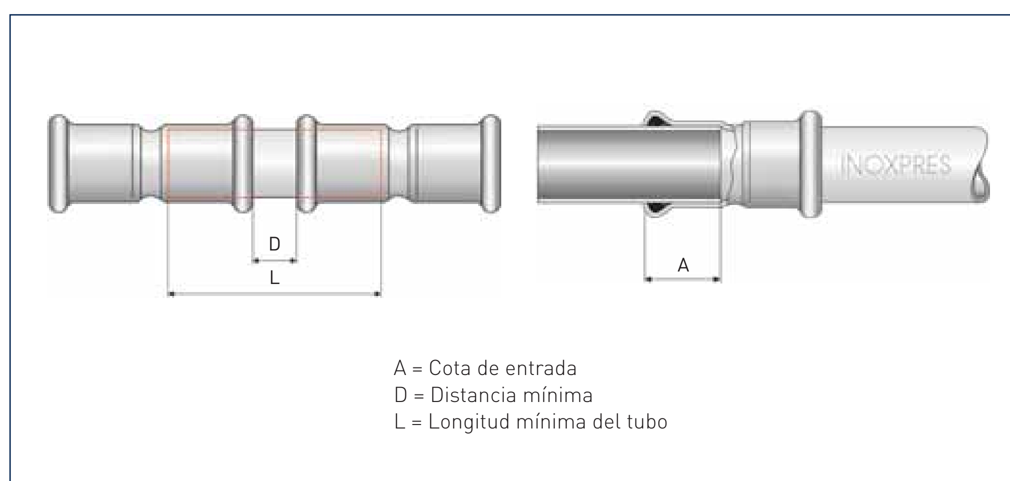
Fig. 26 - Curvado del tubo

1.4 Unión tubo - accesorio

Para garantizar una correcta unión tubo-accesorio, es imprescindible que el tubo entre hasta el final del accesorio. Se recomienda una vez entrado el tubo, realizar una señal con un rotulador para comprobar que a la hora de prensar no se produzca ningún deslizamiento, la distancia de dicha marca respecto a la cámara de la junta no debe exceder el 10% de la profundidad. Otro detalle a tener en cuenta es la distancia mínima entre dos accesorios, ver las medidas que damos a continuación con el fin de poder prensar con éxito y que no molesten a la hora de poner la mordaza. En la siguiente tabla y figura mostramos distancias:

TABLA 13: PROFUNDIDAD ENTRADA Y DISTANCIA MINIMA ENTRE ACCESORIOS INOXPRES

Diámetro ext. tubo mm	A mm	D mm	L mm
15	20	20	60
18	20	20	60
22	21	20	62
28	23	20	66
35	26	20	72
42	30	40	100
54	35	40	110
76,1	55	60	170
88,9	60	60	180
108	75	60	210



A = Cota de entrada
D = Distancia mínima
L = Longitud mínima del tubo

Fig. 27 - Distancias mínimas de montaje.

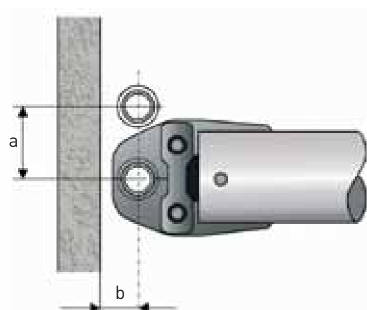


Fig. 28 - Distancias mínimas para mordazas de pinza 15-35 mm.

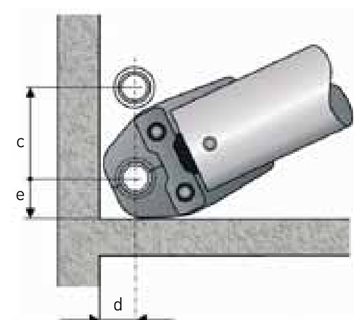


Fig. 29 - Distancias mínimas para mordazas de pinza 15-35 mm.

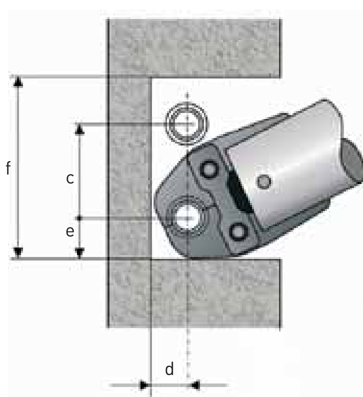


Fig. 30 - Distancias mínimas para mordazas de pinza 15-35 mm.

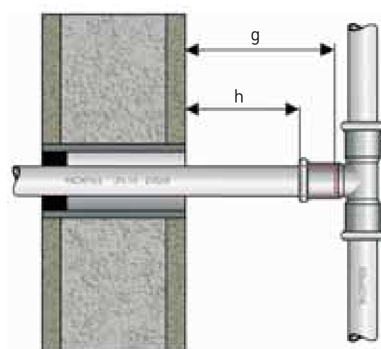


Fig. 31 - Distancias mínimas para mordazas de pinza 15-35 mm.

1.5 Cotas de montaje

Para realizar un prensado técnicamente correcto in situ, hay que prever dejar el espacio suficiente entre paredes o cualquier tipo de obstáculo, con el fin de ubicar la mordaza de prensar en el lugar correcto del accesorio.
Seguidamente les indicamos las cotas mínimas para poder acceder con las mordazas convencionales.

TABLA 14: COTAS MÍNIMAS DE MONTAJE ø 15-35 mm

ø Tubo	a	b	c	d	e	f	g	h
15	56	30	85	30	35	155	60	40
18	60	30	85	30	40	165	60	40
22	75	40	85	40	40	165	61	40
28	82	40	90	40	45	180	63	40
35	85	40	90	40	45	190	66	40

TABLA 15: COTAS MÍNIMAS DE MONTAJE ø 42-108 mm

ø Tubo	x	y	z
42	150	150	110
54	150	150	110
76	170	210	170
88	190	260	190
108	200	320	200

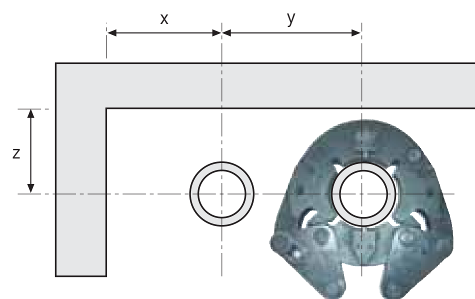


Fig. 32 - Distancias mínimas para mordaza de cadena 42-108.

1.6 Abrazaderas - Fijaciones

El sistema inoxPRES se utiliza la mayoría de veces para instalaciones vistas, estas son accesibles a futuras modificaciones o reparaciones, con el consiguiente ahorro de tiempo y coste económico. Esto nos obliga a utilizar sistemas de sujeción para la instalación. Debemos pensar que las fijaciones deben de ser adecuadas a cada exigencia.

Consideraciones a tener en cuenta:

- En tubería de acero inoxidable no debemos utilizar abrazaderas de acero, este material puede contaminar el acero inoxidable, sobre todo en medios húmedos.
- Al elegir la fijación correcta hay que pensar el trabajo que va a realizar: sustentación, fijación, fijación con movimiento longitudinal (dilatación), etc.
- Nunca debemos colocar una abrazadera cerca de un accesorio, ya que en caso de dilatación evitaríamos el desplazamiento longitudinal de la tubería.

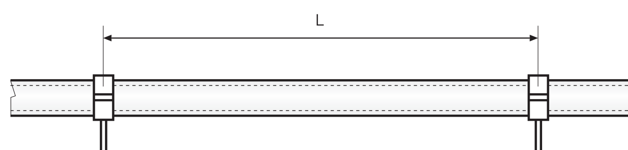


TABLA 16: DISTANCIA RECOMENDADA ENTRE ABRAZADERAS

ø Tubo (mm)	15x1	18x1	22x1,2	28x1,2	35x1,5	42x1,5	54x1,5	76x2	88x2	108x2
L (m)	1,3	1,5	2,0	2,2	2,5	2,75	3,0	3,5	3,7	4,0

1.7 Prensado

Una vez tengamos las tuberías presentadas, con sus correspondientes accesorios, iniciaremos el prensado.

El procedimiento para hacer una unión prensada es tan sencillo y rápido, que en algunas ocasiones se producen errores por exceso de confianza.

Después de las recomendaciones anteriores y tal como hemos explicado en el apartado unión tubo-accesorio, haremos una marca con rotulador en la intersección tubo-accesorio. De esta forma aseguramos que cuando realicemos el prensado no se haya producido ningún deslizamiento del tubo. Este mismo procedimiento de marcado también debe emplearse cuando utilicemos accesorios con extremos roscados.

Queremos recordarle que el sistema de prensado solo se garantiza cuando deformamos conjuntamente el accesorio y el tubo.

Una vez hayamos montado la mordaza correspondiente a la medida que vayamos a prensar, **le recordamos que el perfil de la mordaza para nuestro sistema es M**, deberemos tener la seguridad de que colocamos la mordaza en su justo lugar. Fig. 33

A continuación les indicamos los diferentes pasos para realizar un buen prensado para diámetros comprendidos entre 15 a 35 mm:



Fig. 33 - Introducir la ranura de la mordaza en el resalte del accesorio.



34a



34b



34c



34d



34e



34f



34g



34h



34i

34a. Cortar el tubo

34b. Quitar la rebaba para evitar dañar la junta

34c. Comprobar la presencia de la junta tórica

34d. Introducir el accesorio en el tubo girando y empujando

34e. Hacer una marca para posteriormente asegurar el prensado

34f. Montar la mordaza con perfil M correspondiente al diámetro.

34g. Abrir la mordaza y colocarla

34h. Efectuar el prensado

34i. Comprobar visualmente la unión

A continuación les indicamos los diferentes pasos para realizar un buen prensado para diámetros comprendidos entre 42 y 54 mm:

35a. Cortar el tubo

35b. Quitar la rebaba para evitar dañar la junta

35c. Comprobar la presencia de la junta tórica

35d. Introducir el accesorio en el tubo girando y empujando

35e. Hacer una marca para posteriormente asegurar el prensado

35f. Montar el adaptador.

35g. Colocar mordaza en accesorio

35h. Conectar máquina con mordaza

35i. Prensar y comprobar visualmente la unión



Para las medidas SUPER SIZE de prensar 76, 88 y 108 mm, se utilizan mordazas tipo cadena, estas requieren un mínimo de mantenimiento para su correcto funcionamiento, (limpiar, engrasar, etc.).



Fig. 36 - Prensada con máquina UAP 100 medida Super Size.

A continuación les indicamos los diferentes pasos para realizar un buen prensado para diámetros comprendidos entre 76 hasta 108 mm:



36a. Cortar el tubo

36b. Quitar la rebaba para evitar dañar la junta

36c. Comprobar la presencia de la junta tórica

36d. Introducir el accesorio en el tubo girando y empujando

36e. Hacer una marca para posteriormente asegurar el prensado

36f. Abrir y colocar mordaza en accesorio

36g. Cerrar mordaza

36h. Introducir máquina en mordaza y prensar (ver Fig. 37a y 37b)

36i. Comprobar visualmente la unión

2.0 Prueba hidráulica

Una vez realizada la instalación, la normativa vigente obliga a realizar una prueba de estanqueidad. Esta prueba hidráulica debe realizarse antes de recubrir la instalación.

2.1 Instalación de agua

Cuando la instalación es para agua, la prueba se puede realizar con agua o aire. Si la instalación a la cual se va a realizar la prueba de estanqueidad, va a estar un largo tiempo sin funcionamiento, es aconsejable que la realicemos con aire. Las instalaciones de agua que permanecen parcialmente llenas, pueden desarrollar corrosión interna.

Las instalaciones realizadas con sistema de prensado están certificadas a PN16, por tanto es aconsejable realizar la prueba hidráulica se realice a 1,3 veces esta presión, con una duración de dos horas.

Se aconseja que en las instalaciones de agua caliente, la prueba se realice con el agua a la temperatura máxima de servicio, con el fin de comprobar que las posibles dilataciones térmicas no son obstaculizadas.



Fig. 37a - Mordaza mal introducida **NO PRENSAR**.



Fig. 37b - Mordaza bien introducida **PRENSAR**.

2.2 Instalación de aire

Cuando la instalación es para aire, esta es diseñada y regulada en toda Europa según la Directiva de aparatos a presión PED 97/23/CE.
La presión de prueba será la mayor de:

$$P_p = 1{,}43 \cdot P_d \qquad \text{o} \qquad P_p = 1{,}25 \cdot \frac{K_{20}}{K} \cdot P_d$$

P_p = Presión de prueba (bar).
P_d = Presión de diseño (bar).
K_{20} = Límite elástico material a temperatura ambiente (N/mm^2).
K= Límite elástico material a temperatura máxima de diseño (N/mm^2).

Las instalaciones realizadas con sistema de prensado para aire comprimido se podrán someter a un máximo de 16 bar desde 15 hasta 54 mm y a 10 bar desde 76 a 108 mm.

2.3 Instalación de gas natural

Cuando la instalación es para gas natural, la prueba se realizará con aire o con un gas inerte, nunca con oxigeno.

Para realizar una instalación de gas se ha de respetar la legislación y la normativa nacional vigente en esta materia para cada país. La Norma de referencia debe ser para Instalaciones de gas para uso doméstico y similar, donde se determina la presión de prueba y el tiempo estimado.

3.0 Aislamiento

Las instalaciones, cada vez más, se aíslan térmicamente (calorifugadas), no solamente por razones técnicas, sino también económicas (eficiencia energética).

En el diseño de las instalaciones se deberán considerar los aspectos relacionados con el aislamiento térmico indicado en la reglamentación de aplicación de cada país según la tipología de la instalación. El tipo y dimensiones del aislamiento lo determinará el técnico que proyecte la instalación.

Aquellos tramos de las instalaciones sometidos a condiciones extremas, en los que exista riesgo de congelación o condensación, deberán incorporar protecciones térmicas. Debemos recordar que con el aislamiento retardamos el tiempo de congelación. Si queremos evitar el punto de congelación hemos de tomar medidas complementarias (Intercambiador de calor, resistencias calefactoras, anticongelantes, etc.)

Debemos tener en cuenta a la hora de elegir el aislamiento que no contenga iones cloruro (Cl^-< 0,05%). Los aislamientos de calidad AS son perfectamente utilizables para los aceros inoxidables.

Propiedad	Tubo inoxidable	Tubo galvanizado	Tubo cobre
Conductividad térmica (W/m ºK)	15	54,6	359,2

4.0 Dilatación

Cuando aplicamos calor, la mayoría de los materiales experimentan una dilatación. Las tuberías pueden dilatar más o menos en función del salto térmico producido y de la composición del material.

Para una correcta instalación del sistema de tuberías facilitamos 3 normas básicas para obtener un buen resultado:

- Dejar suficiente espacio para la dilatación.
- Utilizar compensadores de dilatación o realizar la típica lira de dilatación.
- Colocar correctamente los soportes fijos y los móviles.

Para calcular la dilatación de una tubería utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\Delta L = (T2 - T1) \cdot K \cdot L$$

ΔL = Dilatación mm
K = Coeficiente dilatación térmica 0,0166 mm/m·K (**InoxPRES**)
K = Coeficiente dilatación térmica 0,0120 mm/m·K (**SteelPRES**)

L = Longitud tubería mm
T1 = Temperatura mínima de servicio °K
T2 = Temperatura máxima de servicio °K

En las tablas siguientes se indica el alargamiento (en milímetros) que experimenta una tubería de longitud L (en metros) dependiendo del incremento de temperatura (Δt salto térmico en ºC).

TABLA 17: ALARGAMIENTO TUBERÍA INOXIDABLE POR INCREMENTO DE TEMPERATURA

Material	L m.	Δt = salto térmico (ºC)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
inoxidable	3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
inoxidable	4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
inoxidable	5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
inoxidable	6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
inoxidable	7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
inoxidable	8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
inoxidable	9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
inoxidable	10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
inoxidable	12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
inoxidable	14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
inoxidable	16	2,56	5,12	7,68	10,24	12,80	15,36	17,92	20,48	23,04	25,60
inoxidable	18	2,88	5,76	8,64	11,52	14,40	17,28	20,16	23,04	25,92	28,80
inoxidable	20	3,20	6,40	9,60	12,80	16,00	19,20	22,40	25,60	28,80	32,00

TABLA 18: ALARGAMIENTO TUBERÍA GALVANIZADA POR INCREMENTO DE TEMPERATURA

Material	L m.	Δt = salto térmico (ºC)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
acero galva.	3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
acero galva.	4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
acero galva.	5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
acero galva.	6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
acero galva.	7	0,84	1,68	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
acero galva.	8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
acero galva.	9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
acero galva.	10	1,20	2,40	3,60	4,80	9,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
acero galva.	12	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
acero galva.	14	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,08	11,76	13,44	15,12	16,80
acero galva.	16	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
acero galva.	18	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60
acero galva.	20	2,48	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00

4.1 Brazo de dilatación

En las tablas anteriores podemos determinar de forma rápida el alargamiento producido por la dilatación. Con el fin de corregir este fenómeno, se aconseja:

• En el caso de que vaya empotrado o enterrado, dejar un espacio suficiente.

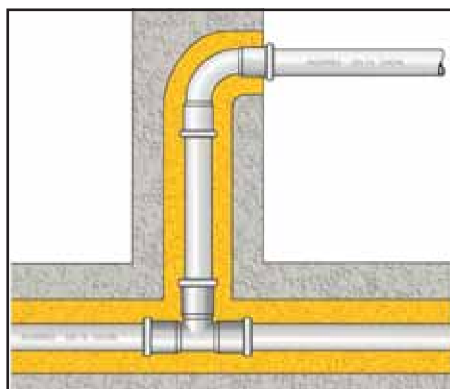


Fig. 38a.

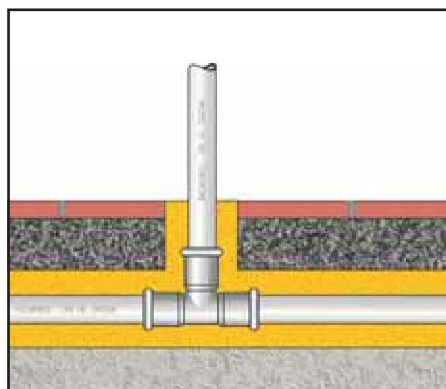


Fig. 38b.

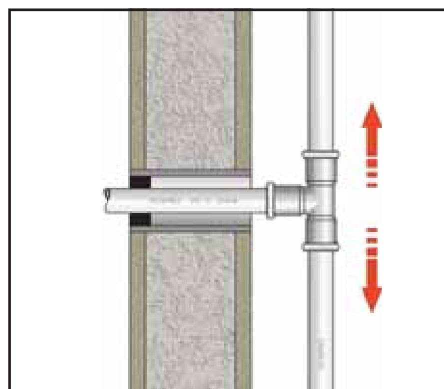
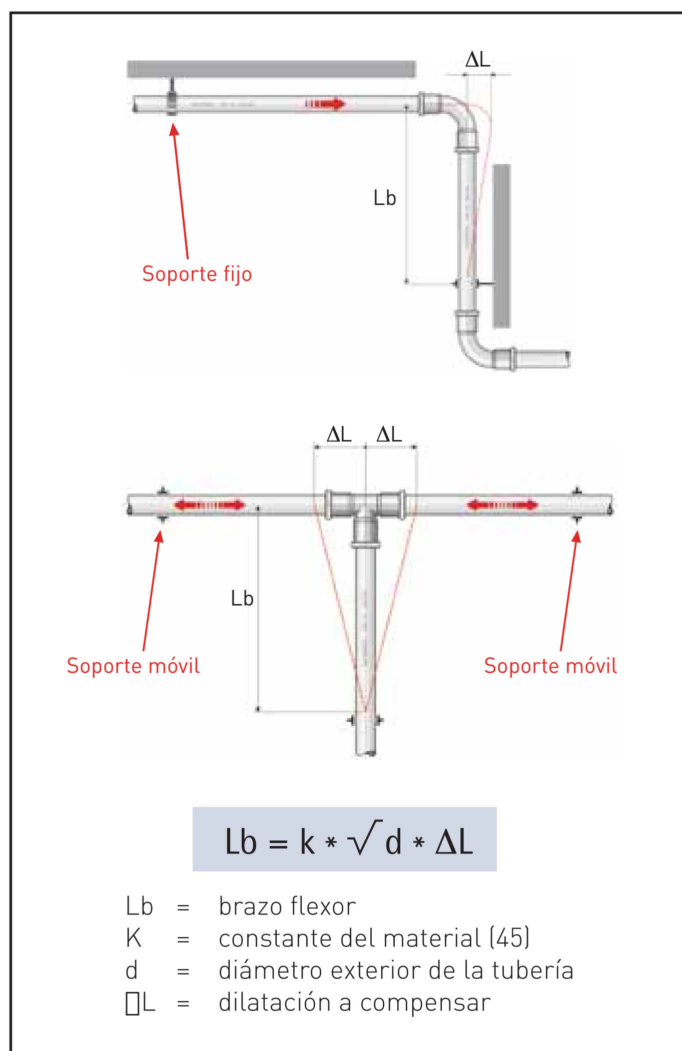


Fig. 38c.

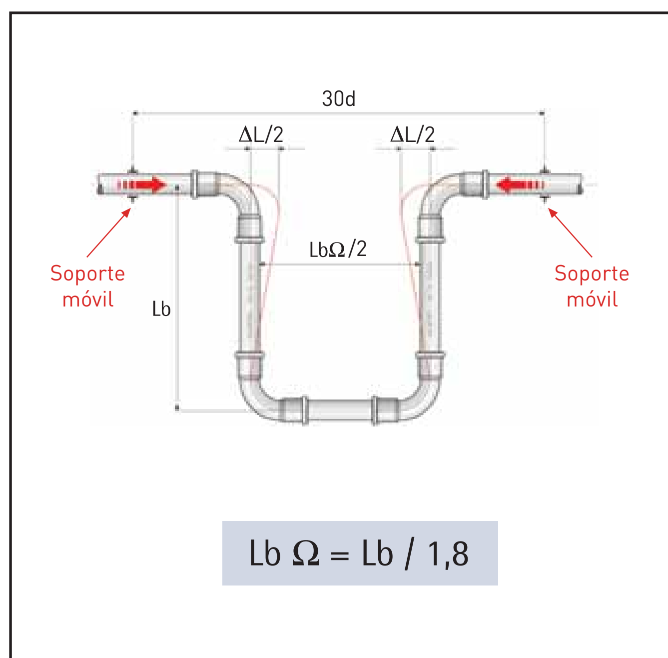
• Realizar un brazo flexor mediante una lira.



$$Lb = k * \sqrt{d * \Delta L}$$

Lb = brazo flexor
K = constante del material (45)
d = diámetro exterior de la tubería
□L = dilatación a compensar

Fig. 39a - Cálculo brazo dilatación para posición ortogonal y T (ver Fig. 40).



$$Lb\ \Omega = Lb / 1{,}8$$

Fig. 39b - Cálculo brazo dilatación para posición en U (ver tabla 19).

Tubo Ø exterior	TABLA 19: DILATACIÓN TÉRMICA A COMPENSAR (mm)																
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
15	30,6	33,5	36,2	38,7	41,1	43,3	45,4	47,4	49,4	51,2	53,0	54,8	56,5	58,1	59,7	61,2	62,7
18	33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4	49,7	52,0	54,1	56,1	58,1	60,0	61,8	63,6	65,4	67,1	68,7
22	37,1	40,6	43,9	46,9	49,7	52,4	55,0	57,4	59,8	62,0	64,2	66,3	68,4	70,4	72,3	74,2	76,0
28	41,8	45,8	49,5	52,9	56,1	59,2	62,0	64,8	67,5	70,0	72,5	74,8	77,1	79,4	81,5	83,7	85,7
35	46,8	51,2	55,3	59,2	62,7	66,1	69,4	72,5	75,4	78,3	81,0	83,7	86,2	88,7	91,2	93,5	95,9
42	51,2	56,1	60,6	64,8	68,7	72,5	76,0	79,4	82,6	85,7	88,7	91,7	94,5	97,2	99,9	102,5	105,0
54	58,1	63,6	68,7	73,5	77,9	82,2	86,2	90,0	93,7	97,2	100,6	103,9	107,1	110,2	113,2	116,2	119,1
76	68,9	75,5	81,5	87,2	92,5	97,5	102,2	106,8	111,1	115,3	119,4	123,3	127,1	130,8	134,4	137,8	141,2
88	74,5	81,7	88,2	94,3	100,0	105,4	110,6	115,5	120,2	124,7	129,1	133,3	137,4	141,4	145,3	149,1	152,8
108	82,2	90,0	97,2	103,9	10,2	116,2	121,9	127,3	132,5	137,5	142,3	147,0	151,5	155,9	160,2	164,3	168,4

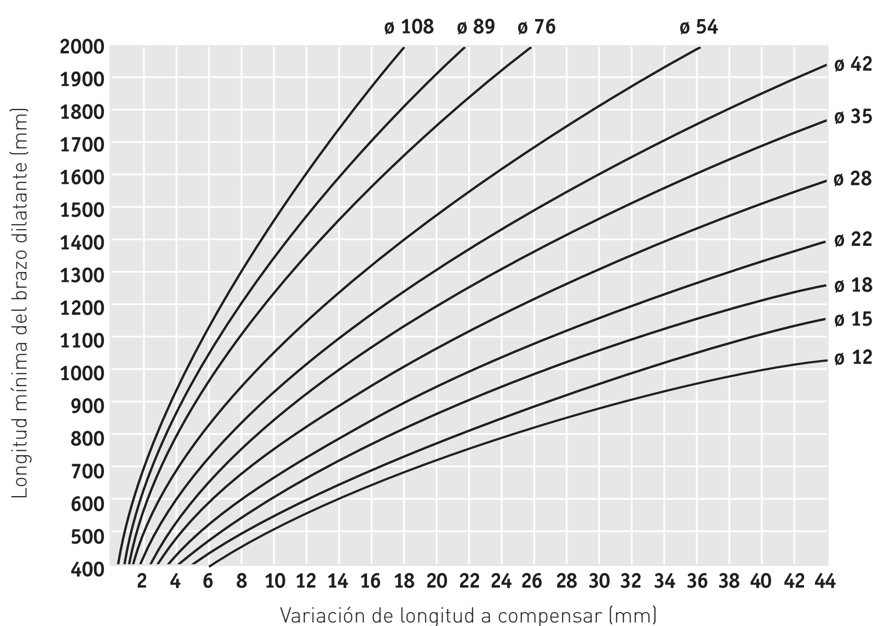


Fig. 40 - Determinación del brazo de dilatación Lb

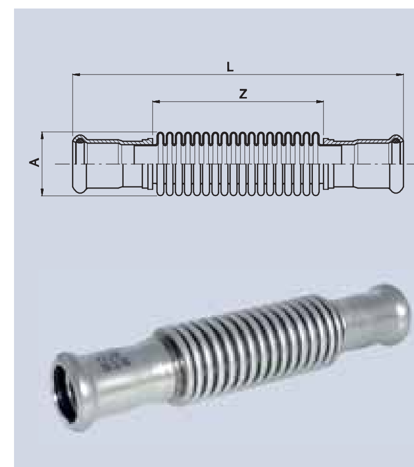


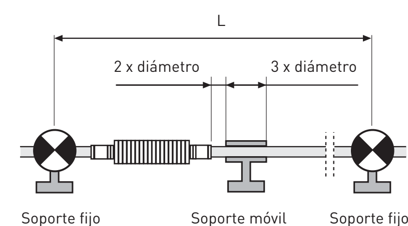
Fig. 41 - Dilatador axial.

4.2 Dilatador de fuelle

Los compensadores de dilatación inoxpres deben ser calculados para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una presión de prueba a 15 bar. Temperatura máxima de 100ºC.

COMPENSADOR DE DILATACIÓN						
Code	D (mm)	L (mm)	□L (mm)	Z (mm)	A (mm)	Peso (gr)
20DI15	15	139	16	71	23,1	80
20DI18	18	143	18	74	28,1	108
20DI22	22	139	20	68	34,1	130
20DI28	28	150	22	73	41,3	155
20DI35	35	177	26	90	52,1	251
20DI42	42	202	32	107	62,1	440
20DI54	54	221	36	113	72,1	550

Les recordamos que nunca deben colocar un soporte (abrazadera) cerca de un accesorio.



Soporte móvil debe permitir el movimiento de dilatación axial y soportar el peso de la tubería.
Soporte fijo debe ser dimensionado para sostener el peso del tubo con fluido y soportar la fuerza axial.

5.0 Pérdida de carga

Para determinar las pérdidas de carga de las instalaciones construidas con el sistema **inoxPRES** por las que circule agua o aire, se deberán considerar las pérdidas debidas a la fricción en las tuberías, conocidas como pérdidas lineales, y las pérdidas debidas a las singularidades (codos, Tes, juntas, etc.)

La tabla 20 recoge las fórmulas de cálculo adecuadas para determinar dichas pérdidas.

TABLA 20: CÁLCULO PÉRDIDA DE CARGA

Pérdida de carga (m.c.a)	Fórmula de cálculo
Total (h_t)	$h_t = \Sigma h_{t,i} + \Sigma h_{s,j}$
En tuberías ($h_{t,i}$)	$h_{t,i} = J_i \cdot L_i$
En singularidades ($h_{s,j}$)	$h_{s,j} = \zeta_j \cdot (v_j^2/2 \cdot g)$

Notas:
J_i = pérdida de carga lineal unitaria (m.c.a/m)
L_i = longitud del tramo i (m)
ζ_j = coeficiente de pérdida de carga del accesorio j
v_j = velocidad del flujo en el accesorio j (m/s)
g = aceleración de la gravedad (m/s^2)

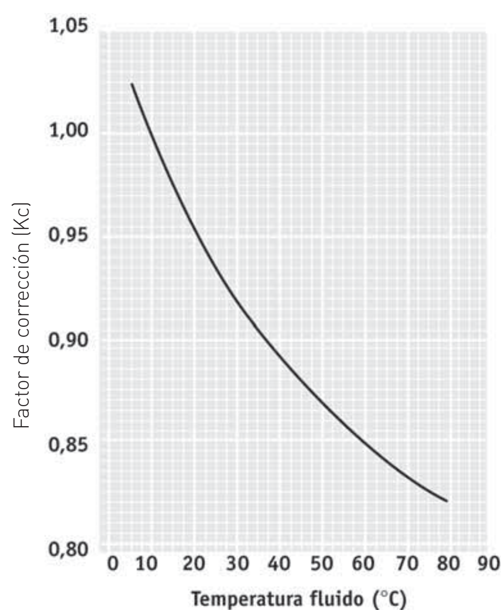


Fig. 42 - Para diferentes temperaturas de agua podemos utilizar el nomograma que en función de la temperatura del fluido indica el factor de corrección (Kc).

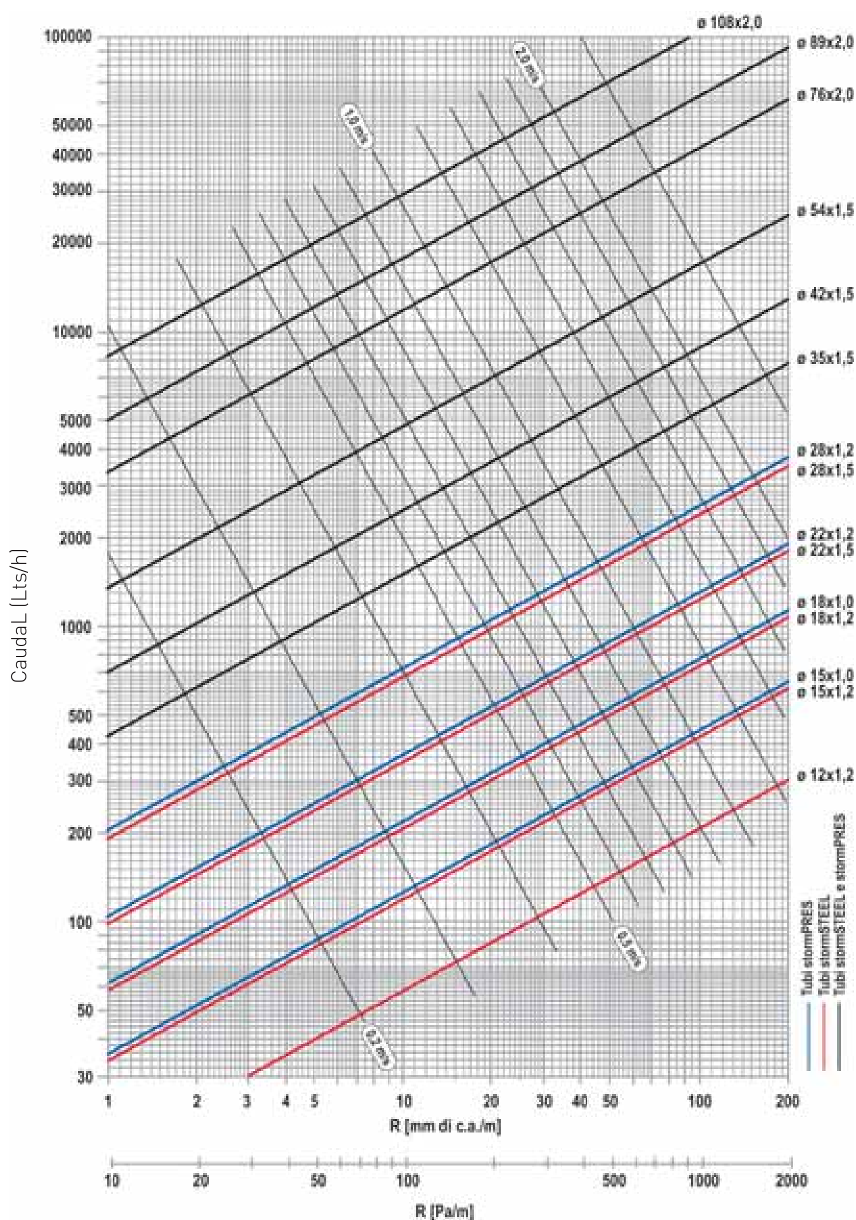


Fig. 43 - Con este diagrama (agua a 10ºC), podremos determinar el valor de la pérdida de carga (R), así como el caudal de agua en función de la velocidad del fluido (m/seg.).

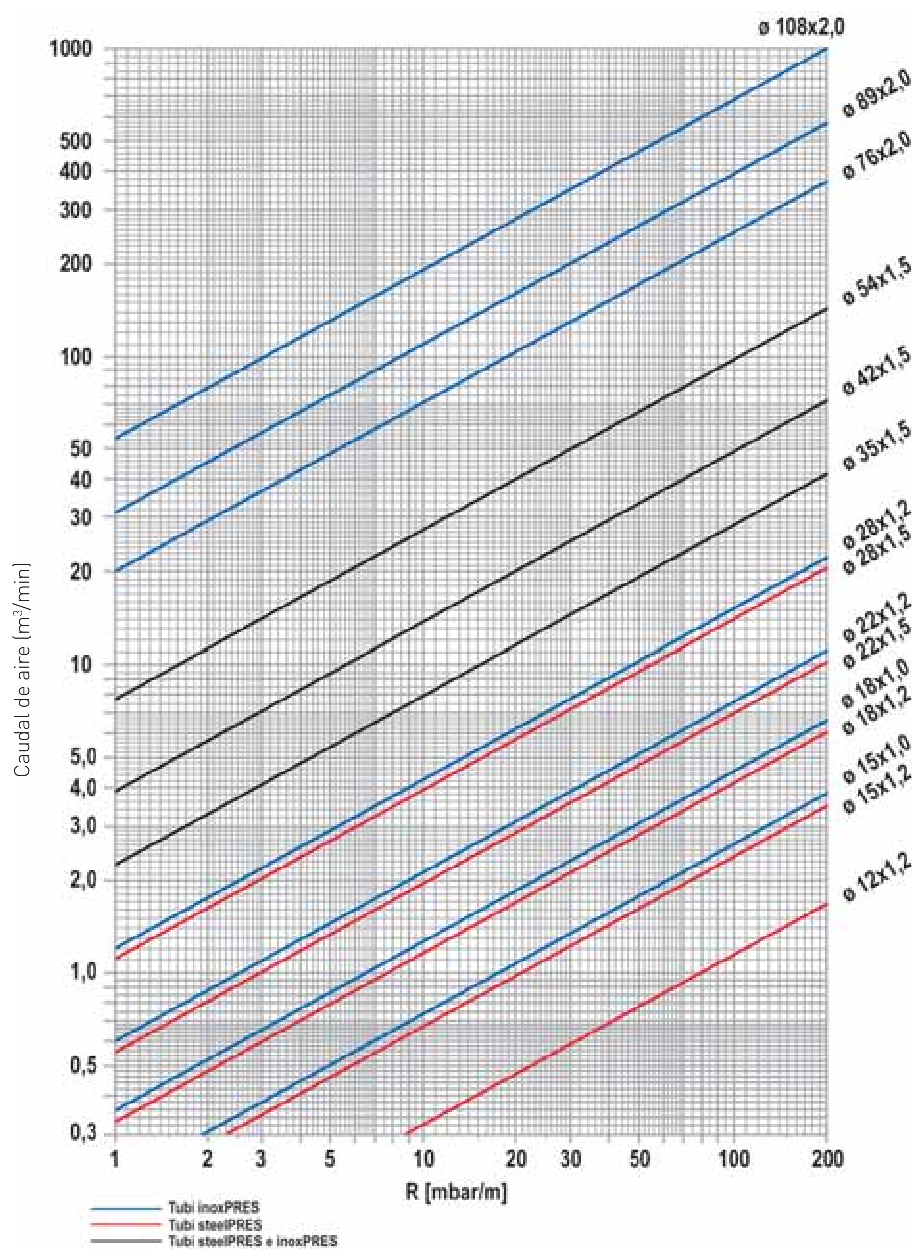


Fig. 44 - Pérdida de carga (R) en aire comprimido a 7 bar y 15ºC.

En la tabla 21 muestra los valores del coeficiente de la pérdida de carga (ζ) para los principales accesorios del sistema de prensar.

TABLA 21: PÉRDIDA DE CARGA DEL ACCESORIO INOXPRES/STEELPRES

Valor de [ζ] por metro de un accesorio							
Dimensiones del Tubo		ζ					
Inoxpres	Steelpres	1,5	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4
15 x 1		0,90		0,40	0,30	0,30	0,25
	15 x 1,2		0,80	0,35	0,30	0,30	0,25
18 x 1		1,10		0,50	0,40	0,40	0,30
	18 x 1,2		1,00	0,40	0,35	0,35	0,30
22 x 1,2		1,40		0,60	0,50	0,50	0,40
	22 x 1,5		1,30	0,50	0,45	0,45	0,35
28 x 1,2		1,90		0,90	0,60	0,60	0,50
	28 x 1,5			0,80	0,50	0,50	0,45
35 x 1,5	35x1,5	2,50		1,20	0,80	0,80	0,45
42 x 1,5	42 x 1,5	3,10		1,40	1,00	1,00	0,90
54 x 1,5	54 x 1,5	4,00		1,80	1,30	1,30	1,10
76 x 2	76 x 2			2,50	1,90		1,60
89 x 2	89 x 2			3,00	2,20		1,90
108 x 2	108 x 2			3,50	2,60		2,20

Valor de [ζ] por metro de un accesorio							
Dimensiones del Tubo		ζ					
Inoxpres	Steelpres	0,9	1,3	1,5	3,0	3,0	1,5
15 x 1		0,50	0,70	0,90	1,80	1,80	0,90
	15 x 1,2	0,45	0,70	0,80	1,70	1,70	0,80
18 x 1		0,65	0,90	1,10	2,30	2,30	1,10
	18 x 1,2	0,60	0,80	1,00	2,10	2,10	1,00
22 x 1,2		0,80	1,20	1,40	2,80	2,80	1,40
	22 x 1,5	0,70	1,10	1,30	2,60	2,60	1,30
28 x 1,2		1,10	1,50	1,90	3,80	3,80	
	28 x 1,5	1,00	1,40	1,80	3,50	3,50	
35 x 1,5	35 x 1,5	1,50	2,10	2,50	5,00		
42 x 1,5	42 x 1,5	1,80	2,60	3,10	6,20		
54 x 1,5	54 x 1,5	2,30	3,30	4,00	8,00		
76 x 2	76 x 2	3,10	5,00	5,60	11,5		
89 x 2	89 x 2	3,70	5,80	6,50	13,0		
108 x 2	108 x 2	4,40	7,00	7,80	16,0		

6.0 Emisión térmica

El transporte de fluido caliente o frío produce unas pérdidas en forma de emisiones térmicas a través del material de la tubería hacia el exterior, provocando una pérdida de eficiencia energética. Para evitar esto se coloca un aislante térmico que limita las pérdidas de calor o frío. Aunque la vigente normativa lo refleja, será el técnico quien determine el espesor y calidad del aislante.

En la Fig. 45 se indica el valor orientativo relativo a la pérdida de calor por metro lineal de tubería no aislada, en función del diámetro del tubo y el salto térmico.

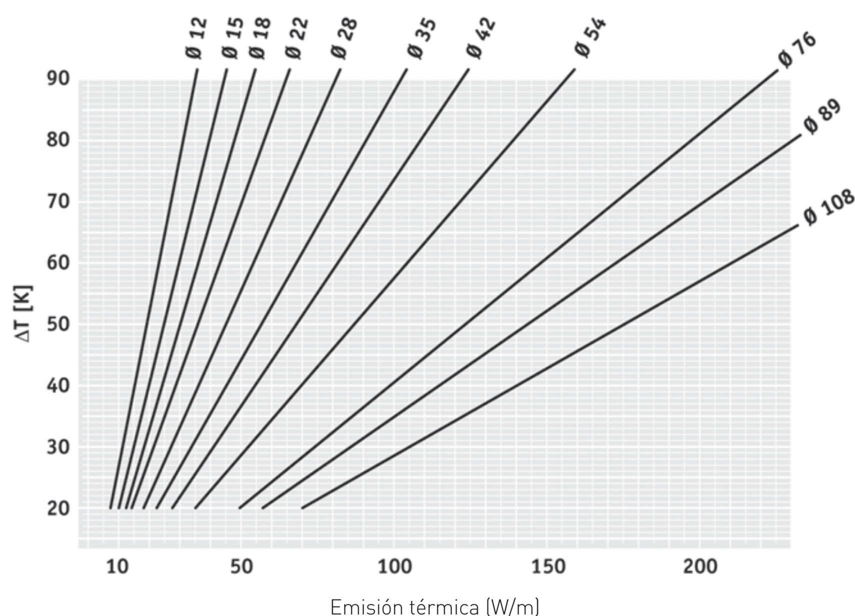


Fig. 45 - Gráfico de la pérdida de calor por metro lineal.

TABLA 22: EMISIÓN TÉRMICA											
d x s (mm)		SALTO TÉRMICO □t (°K)									
INOXPRES	STEELPRES	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
15 x 1,0	15 x 1,2	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1,0	18 x 1,2	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	22 x 1,5	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	28 x 1,5	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
35 x 1,5		10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98,0	108,8
42 x 1,5		13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
54 x 1,5		16,8	33,6	50,4	67,2	84,0	100,8	117,6	134,4	151,2	168,0
76,1 x 2		23,7	47,3	71,0	94,7	118,4	142,0	165,7	189,4	213,1	236,7
88,9 x 2		27,7	55,3	83,0	110,6	138,3	165,9	193,6	221,2	248,9	276,6
108 x 2		33,6	67,2	100,8	134,4	168,0	201,6	235,2	268,8	302,4	336,0

7.0 Materiales

Cuando un proyectista idea un producto, debe pensar que este debe responder al correcto funcionamiento para el que ha sido proyectado, durante mucho tiempo y en condiciones de absoluta seguridad.
Uno de los conceptos que determinan el funcionamiento es el material y el conocimiento de las técnicas necesarias para su manipulación.
A continuación les informamos de algunas de las características de los aceros inoxidables que deben conocer para alcanzar el éxito en un proyecto determinado.

7.1 Conocimiento del acero inoxidable

Los aceros inoxidables son resistentes a la corrosión porque tienen la propiedad de permanecer pasivos en un gran número de ambientes. En estado pasivado, el acero inoxidable se encuentra recubierto de una capa protectora, es finísima, invisible y de gran estabilidad. Esta capa posee la propiedad de autopasivarse si recibe algún daño.
Ahora bien, esta resistencia a la corrosión no es para todos los aceros inoxidables, unos son mas resistentes que otros. Seguidamente les enumeramos las tres grandes familias que lo componen:

Aceros martensíticos	12% cromo
Aceros ferríticos	7% cromo
Aceros austeníticos	**18% cromo** **8% níquel**

Como regla general diremos que los dos primeros son aceros inoxidables para trabajos en medios poco agresivos (interiores).

Nos centraremos básicamente en los Aceros Austeníticos, que son utilizados para la fabricación de tuberías y sus accesorios. El cromo es el principal metal de los aceros inoxidables. La resistencia a la corrosión aumenta con el contenido en cromo.
El acero inoxidable AISI-304 (1.4301), es el más usual en las instalaciones de agua potable. Solamente cuando los cloruros disueltos en el agua sobrepasan las 200 ppm. (200mg/litro), se recomienda emplear el AISI-316L (1.4404), especialmente si es agua caliente, ya que el efecto de corrosión se incrementa con la temperatura.
La diferencia entre el AISI-304 y el AISI-316L es el molibdeno (Mo), que se añade a la aleación en una proporción del 2-2,5%, para proteger al acero inoxidable de la acción del cloro.
La norma europea EN-10088 refleja los diferentes tipos de aceros inoxidables.

7.2 Los acabados

Los aceros inoxidables tal como se suministran de las acerías pueden ser de dos formas:
a/ Acabados estándar de laminación:
  Laminado en caliente (gris plateado)
  Laminado en frío (aspecto brillante)
b/ Acabados que se obtienen por abrasión:
  Diferentes acabados según el pulido, desde grano 80 a 800

Por el aspecto exterior no podemos distinguir los diferentes tipos de acero inoxidable, solamente podremos diferenciarlos con un análisis químico.

El decapado es una operación de limpieza. Se realiza un ataque químico, (20-30 % ácido nítrico y 3-6% ácido fluorhídrico a temperatura de 40-50ºC), sobre la superficie del acero para eliminar los óxidos, trazas de hierro, contaminación de otros metales y suciedad en general. No produce daños al acero inoxidable.

El pasivado es un ataque químico (25-35% ácido nítrico) sobre la superficie de los materiales para conseguir que se formen los "óxidos de cromo" que son los óxidos protectores. Después del pasivado es necesario un buen lavado con agua para asegurarse la completa eliminación de los ácidos. Este proceso se realiza a temperatura ambiente.

7.3 Propiedades químicas

Las calidades normalmente empleadas son las AISI-304 (1.4301),y AISI-316L (1.4404) según la norma EN 10088.

TABLA 23: COMPOSICIÓN QUÍMICA (%)

Calidad	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
AISI-304	0,08	1,00	2,00	0,05	0,03	18,00 - 20,00	8,00 - 10,50	-
AISI-316L	0,03	1,00	2,00	0,04	0,03	16,00 - 18,00	10,00 - 14,00	2,00 - 3,00

7.4 Propiedades físicas

Dentro de estas características vamos a destacar tres principalmente:

TABLA 24: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

	Acero inoxidable	Acero galvanizado	Cobre	Aluminio	PVC
Peso específico (kg/dm³)	8,0	8,0	8,9	2,7	
Dilatación Lineal (10³ mm/mºK)	16	12	16,5	24	70

Como vemos, el acero inoxidable es un mal conductor del calor, esto nos permitirá transportar fluido caliente con menor pérdida. La otra característica, la dilatación lineal, nos dice que en las instalaciones que estén sometidas a ciclos térmicos de calor-frío se debe tener en cuenta esta dilatación. También debe controlar cuando se realicen soldaduras, sobre todo las de grandes espesores, con varias pasadas. Se ha de preveer las deformaciones e intentar disipar el calor con metales que lo absorban.

7.5 Propiedades mecánicas

Los valores que se obtienen en resistencia a tracción, límite elástico y alargamiento son muy superiores a los de otros materiales. Esto nos indica que no debemos proyectar con espesores similares a los materiales más débiles.

TABLA 25: CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

	Acero inoxidable	Acero galvanizado	Cobre	Aluminio	PVC termoresistente
Resistencia a tracción (N/mm²)	600	350	250	90	55
Límite elástico (N/mm²)	220	220	130	70	
Constante del material	45	25	50	15	30

8.0 Control de calidad

8.1 Homologaciones

RACCORDERIE METALLICHE S.p.A. como fabricante del sistema “INOXPRES” dispone de la Certificación UNI EN ISO 9001:2008 “Sistema de Gestión de la Calidad” y la UNI EN ISO 14001:2004 “Certificación de Gestión Medioambiental.

Pero esto no es suficiente, nuestro sistema está diseñado para instalaciones de un alto nivel técnico, por tanto, el control de la calidad debe extenderse al producto y al sistema en el cual este se integra.

Con el fin de garantizar las prestaciones que le serán solicitadas (estanqueidad, presión, dilataciones, etc.) hemos decidido estar avalados por los más prestigiosos laboratorios de Europa.



Hoy dia, Raccorderie Metalliche, con la producción del Sistema de Prensar INOXPRES, ha consegui-do un nivel de calidad y fiabilidad reconocida en toda Europa.

8.2 Garantía

RACCORDERIE METALLICHE, S.p.A. como fabricante garantiza todos los materiales que componen el sistema. Para tal fi n tiene suscrita una póliza de seguros que cubre los defectos de fabricación cuando son atribuidos a nuestro ámbito de responsabilidad. Esta comprende la sustitución de las piezas defectuosas, los gastos relativos al desmontaje y montaje, así como los eventuales daños a la obra civil.

La garantía es válida exclusivamente cuando la unión ha sido realizada con tubo y accesorios INOXPRES, y con una fuerza de apriete no inferior a la indicada en el apdo. 1.0 Máquinas de prensar pág. 56 y una mordaza con perfi l INOXPRES.

Garantía

Raccorderie Metalliche, S.p.A., en adelante RM, asume las siguientes responsabilida-des respecto a las empresas instaladoras que utilicen en el ámbito de los usos autorizados por RM el sistema de prensar Inoxpres y Steelpres , en adelante "productos" fabricados por RM.
Si el daño sufrido por la empresa instaladora es debido exclusivamente a un defecto del producto, tanto del material como de su fabricación, y una vez inspeccionado por personal de RM, se asumirá los costes que se deriven como sigue:

- Reponiendo nuevos productos en perfecto estado.
- Resarciendo de los gastos por el desmontaje y montaje del producto.
- Resarcimiento de los gastos necesarios para restablecer el estado originario del edificio.
- Reembolso hasta un importe máximo total de 100.000 € (cien mil euros) por reclamación o inmueble.

La responsabilidad de RM se inicia en el momento de la instalación del producto RM y termina a los cinco años después del momento de la entrega de la instalación del cliente por parte de la empresa instaladora.

Por otro lado, RM asume solo la responsabilidad en caso que la empresa instaladora haya atendido las prescripciones de la instalación y montaje, en las limitaciones de su uso presentes en nuestro Manual Técnico.

En caso de daño, la empresa instaladora tiene la obligación de informar lo antes posible a RM de la tipología y de la gravedad del mismo, permitiendo a RM ver el daño en el lugar. Los productos dañados estarán a disposición de RM con el fin de permi-tir el estudio de la causa del daño.

El sistema de prensar se compone de tubo, accesorio y maquina de prensar. Por este motivo RM, declina toda responsabilidad y quedan excluidas de la garantía las instalacio-nes que no hayan sido realizadas con los tres componentes de Inoxpres.

Para la interpretación de la presente declaración de garantía será aplicado el derecho italiano.